引用格式：王昉，申金升，武虹，等. 战略科学家典型特征量化评估：探索与实证研究. 中国科学院院刊, 2023, 38(10): 1475-1489, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230425004.
Wang F, Shen J S, Wu H, et al. Quantitative assessment of typical characteristics of strategic scientists: Exploration and empirical research. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(10): 1475-1489, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230425004. (in Chinese)

战略科学家典型特征量化评估：探索与实证研究

王 昉[1†] 申金升[2,3†] 武虹[2*] 黄金霞[1] 杨宝龙[2] 芮 啸[1] 郭进京[4] 李砚章[2] 赵展一[1]
陈玉菲[2] 李世欣[2] 齐 硕[2]

1 中国科学院文献情报中心 北京 100190
2 中国科协创新战略研究院 北京 100038
3 中国科学技术协会 战略发展部 北京 100038
4 南京大学 信息管理学院 南京 210023

摘要 培养造就更多的战略科学家，是实现我国高水平科技自立自强的重要命题。为响应中央要求，支撑对战略科学家的“选育留用”，文章综合采用胜任力模型的多种研究方法，基于国内外155位标杆人物的典型案例，构建战略科学家典型特征量化分析指标体系，并选取297家国家重点实验室的720名领军人才作为战略科学家后备力量代表，对指标体系进行实证分析。研究发现，我国战略科学家后备力量代表与标杆人物相比，存在战略眼光与实践能力方面差距显著、企业战略科学家力量偏弱、学科分布与我国发展战略需求错配等问题，并据此提出了相关对策和建议。

关键词 战略科学家，量化指标体系，后备力量，验证分析研究

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20230425004

CSTR 32128.14.CASbulletin.20230425004

2021年9月，习近平总书记在中央人才工作会议上提出“大力培养使用战略科学家”的重要命题，就如何发现“战略科学家”指出了明确方向[1]。各级地方政府、高校、企业等主体积极响应和落实，据对互联网公开文件统计，已有22个省（自治区、直辖市）、11个地级市政府，31个“双一流”高校、10家央企发

†同等贡献

*通信作者

资助项目：国家自然科学基金面上项目（62172026），中国科协创新战略研究院（2022-sjzx-01）

修改稿收到日期：2023年10月8日

布了包含战略科学家在内的人才发展政策、文件或精神①。但从相关文件内容分析发现，文件内容普遍存在对战略科学家的定位不明确，特征认知不统一的突出问题，认定标准主要集中在两类——人才“帽子”和业界公认，难以有效指导战略科学家的“选育留用”。为此，本文尝试构建和提出战略科学家胜任力模型和典型特征量化指标体系，以期为推动战略科学家能力素质条件体系化、规范化、标准化，提供建议和参考。

1 战略科学家研究现状

战略科学家是各国战略人才力量的关键少数。随着全球进入到大科学时代，科学研究的复杂性、系统性、协同性不断深化，对战略科学家的培养和使用需求日益凸显。全球重大科技计划如美国“曼哈顿计划”“信息高速公路计划”，欧洲“尤里卡计划”，以及日本“科技振兴计划”中都不乏战略科学家的身影。国外学者，可能由于不同文化和学术背景对这一角色的描述和度量不同所致，文献检索发现以“strategic scientist”为关键词的研究较少，Web of Science除中国作者外仅检索到1篇[2]，但早在1962年就有学者从预测、战略角度阐述科学家在国家和国际安全方面的作用与影响[3]。近似研究包括“战略家”（strategist）、“战略领导者”（strategic leaders）等，其含义逐渐从政治、军事扩展到经济、文化等领域。

国内战略科学家研究主要集中在战略科学家的能力素质特征与衡量标准、培养与使用2方面。在本文研究关注的能力素质特征与衡量标准方面，有从战略科学家的概念、内涵和应具备的能力、素质等方面，基于中央文件、精神[4,5]或案例分析[6,7]进行解读和阐释，或基于人物案例分析构建战略科学家特征指标框架[8]、能力特征模型[9]、领导力模型[10]等，对其能力素质特征归纳和阐释。总体来看，当前研究尚缺乏量化分析和客观数据验证支持，有必要将定量方法与案例分析、专家咨询等定性方法相结合，提出可操作的衡量标准，以及经过分析、验证的完整流程，为战略科学家的培养和使用提供切实可行的参考。

2 研究设计

胜任力是指能够将某一岗位上表现优异者与表现平平者区分开来的潜在的、深层次的个人特征。为了挖掘和识别战略科学家区别于一般科学家、战略科技人才的特质，本文综合采用了演绎法、扎根理论方法、内部和外部标杆法、层次分析法、专家咨询法等胜任力模型建模方法，归纳、总结战略科学家的典型特征，在此基础上完成其指标体系构建、指标选取与权重设置，以及指标验证和完善。基于指标体系支持战略科学家能力素质的量化和实证分析，从而实现“选人有依据、培养有目标、行动有导向”。

2.1 胜任力模型指标体系设计

2.1.1 研究对象

（1）国内战略科学家标杆人物群体对象选择。本项研究群体②的选择范围为：我国著名的战略科学家如钱学森、朱光亚、李四光、王大珩等，结合“共和国勋章”、“两弹一星”功勋奖章、“七一勋章”、“人民科学家”、国家最高科学技术奖、国家科技进步奖等获得者群体，综合考虑其时代、学科、行业等分布③，选取71位标杆人物作为研究案例分析对象。国内标杆人物群体的出生时间为1889—1970年，其年龄段代表了在我国的多个重要发展时期成长起来的科学

① 检索时间:2023年4月10日,检索词:“战略科学家”,检索对象:各级机关、企事业单位等发布的政策文件和公文。

② 本文中的“群体”指研究分析的人物对象中,依据某一分类特征聚合在一起的一类人,如国内战略科学家标杆人物群体、国外战略科学家标杆人物群体、战略科学家后备力量中的3类Top50群体等。

③ 材料来源包括“中国科协财政专项:‘老科学家学术成长资料采集工程’”、媒体、图书、期刊等。

家；专业领域基本涵盖了自然科学和工程技术的各个学科。

（2）国外战略科学家标杆人物群体对象选择。从权威性、代表性、国际视野和战略意义角度出发，选择美国和英国这两大传统科技强国中，在国家科技决策中发挥领衔和关键建言献策作用的科学家群体代表。本文以近3届美国总统科技顾问委员会委员（共71人）、英国历届政府首席科学顾问（共13人）群体为例分析。这类科学家是各国政府选拔的顶尖科学家，在各自领域有着广泛的影响力和权威性，以及全球范围内的巨大声誉和影响力，其工作职责涉及国家战略层面的科技政策制定和实施，有助于我们更好地理解英美战略科学家在国家科技战略制定过程中的作用和价值。

2.1.2 模型及指标体系构建

为了确保指标体系的量化分析的结果能全面、客观、准确地刻画战略科学家的典型特征，乃至实现遴选需求，模型与指标体系的设计与构建遵循战略需求与政策指导结合原则、可靠性与有效性兼顾原则、定性与定量结合原则。依据上述原则，本研究将“战略科学家”胜任力模型的构建分为“预设准则”“模型构建”和“模型完善”3个阶段（图1）。

（1）预设准则。本阶段采用演绎法，从国家对战略科学家赋予的使命、愿景、人才战略等，及中组部人才工作局《深入实施新时代人才强国战略》一文中提出的战略科学家的能力素质标准条件要“突出政治素质、实践标准、战略眼光、业界公认”的建议出发，结合研究文献调研和专家观点，明确战略科学家应具备的能力与素质的基本准则，包括政治素质、科学素养、战略眼光、实践能力4项。

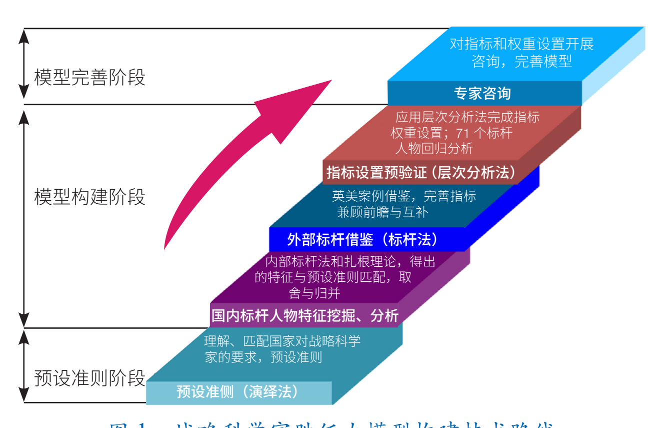


图1 战略科学家胜任力模型构建技术路线

Figure 1 Technology roadmap for competency model development of strategic scientists

（2）模型构建与完善。① 特征归纳和模型初步构建。图2描述了选取典型案例作为内部标杆，结合扎根理论的研究方法完成战略科学家胜任力模型和指标体系初步构建的流程和方法。通过摘录和分析142份资料中人物典型事件中的行为及其结果、动机与感受、个人观点、他人评价等内容对象，抽取表征战略科学家特征的内容单元，进行3层次编码，自下而上抽象出战略科学家典型特征的标签、概念和范畴。并以此为基础，初步形成战略科学家胜任力模型及其准则层、子准则和衡量指标。与预设准则匹配，完成准则层及其下一级、二级指标的取舍和归并。表1为战略科学家资料分析编码方法和示例。② 基于外部标杆法完善模型。本文选取美国总统科技顾问、英国首席科学家群体代表共84位，作为国外战略科学家标杆人物，分析该群体独有的能力素质特征，并针对我国的实际情况和不足，对已构建的胜任力模型及指标体系进行有针对的补充，使其具有一定的前瞻性和互补。通过典型案例和履历分析，发现双方较为显著的差异化特征体现在就职机构类型方面。国内标杆人物多来自于科技界，国外标杆人物有很高比例来自企业界。如英国政府首席科学顾问和美国总统科技顾问委员会官方文件中对候选人任职资格中将工程师与科学家并列提出，超过1/3的国外标杆人物来自企业界。

（3）指标体系及权重的设置与完善。① 采用层次分析法和德尔菲法二轮迭代，完成指标体系的设置和权重设置。其中，采用层次分析法，由咨询专家、研究团队和工作人员组成专家团队（共20人），通过发

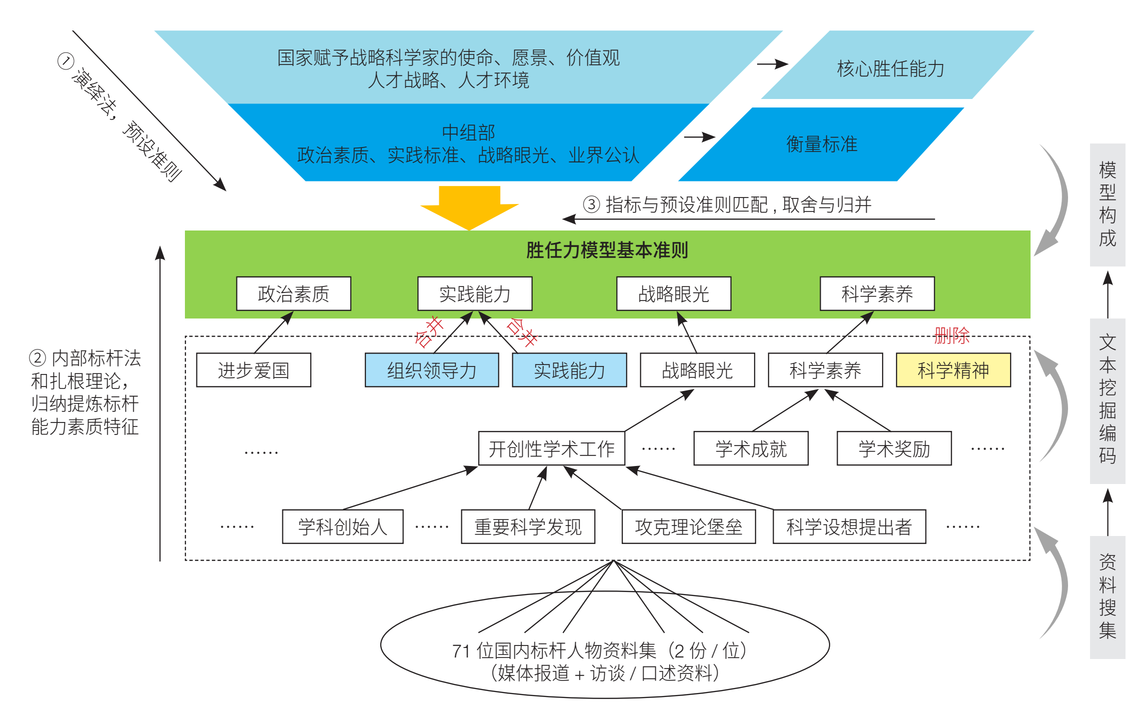


图 2　基于演绎法、内外标杆法初步构建的战略科学家胜任力模型及指标体系

Figure2　Preliminary competency model and indicator system for strategic scientists, constructed based on the deductive method and internal-external benchmarking

表 1　战略科学家资料文本分析编码表(部分)

Table 1　Coding table for text analysis of strategic scientists materials (partly)

编号	资料名称*	内容分析单元	开放性编码——标签化	开放性编码——概念化	主轴编码——范畴化	选择性核心编码——范畴化(3级)
1	1李四光02:纪念李四光逝世49周年——战略科学家的大视野——中国地质文化研究	不合理地燃烧煤炭,不仅造成极大的浪费,而且还给人们的身体健康带来危害……将来我们的子孙会责怪我们的科学家	科学家责任	社会责任感	心怀国之大者	政治素质
2	3王淦昌04:王淦昌:以身许国铸丰碑——央视网、新华网、光明日报	世界激光惯性约束核聚变理论和研究的创始人之一	理论和研究创始人	开创性学术工作	学科前沿研究奠基人/推动者	战略眼光
3	42孙家栋02:“两弹一星”元勋孙家栋:“国家要你干什么,就去干”——中央纪委国家监委网站	作为我国卫星事业和深空探测事业的开拓者,孙家栋被称为中国航天的“大总师”……	大科学工程;领导能力;团队协作	担纲领衔国家重大任务	大兵团组织作战能力	实践能力

* 分析资料共142份,命名方式为:文件序号+人物姓名+该人物资料序号:文件标题—资料来源名称

*There are total of 142 documents for analysis. The naming convention is: Document Number + Person’s Name + Serial Number of the Individual’s Documents: Document Title — Source Name

放问卷的形式对指标重要性进行两两比较，借助软件YAANP，完成对模型的各项指标权重的判定和设置。② 采用德尔菲法，就指标体系设置，指标的重要性、排名等开展专家咨询。邀请5位由科技战略及人才管理专家、战略科学家研究专家、顶尖科学家、智库领导组成的专家团队，对模型指标的选取、补充和改进

提出建议。二轮迭代后，最终得到的指标体系及权重（表2）。

2.2 指标体系验证

2.2.1 国内标杆人物量化评分及分类

本文选择的71位国内标杆人物，是我国公认的战略科学家群体。采用该群体数据对指标体系进行回归验证，能很好地验证指标体系本身设计的效果。研究采用收集的71位标杆人物的资料和履历数据，分析得到他们各自的总特征贴合度和准则层贴合度（定义及方法见附录）。从政治素质、实践能力、战略眼光和科学素养4个方面进行衡量，71位国内标杆人物总体水准较高，且总贴合度平均值及中位数均达到80%以上（图3和表3）。其中政治素质与实践能力尤为突出，充分体现了战略科学家“心怀国之大者”的政治属性，和战略科学家要“从科技创新主战场涌现”、“从科技创新主力军中成长”的实践标准[1]。结果表明完善后的指标体系具有一定的科学性和合理性。



图3　71位国内标杆人物准则层贴合度原值分布

Figure 3　Distribution of the original values of the conformity of the criteria layers of 71 domestic benchmark figures

对71位国内标杆人物进行分析，选择科学素养和战略眼光2项指标为基准（受篇幅限制，讨论仅选取

表2　战略科学家典型特征指标体系及各指标权重

Table 2　Typical characteristic indicator system of strategic scientists and weight of each indicator

准则层	准则层权重	子准则	衡量指标	指标权重
政治素质	0.190	胸怀祖国	进步爱国知识分子	0.078
		服务人民	主动担负时代使命责任，从事领域面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康	0.112
实践能力	0.236	长期奋战在科研第一线	从事科研业务工作时间不少于15年	0.072
		大兵团作战组织领导能力	担纲领衔国家重大任务、大型科研团队	0.035
		业务实践能力	获得国家科技奖励、国家荣誉	0.042
		参政议政能力	具有畅通的参政议政渠道	0.050
		人才培育能力	大学院校、专业院系或科研机构创办者	0.018
			具有高校、科研机构、企业等从教经历	0.019
战略眼光	0.350	视野开阔	在国际组织、学术团体中任职或担纲领衔重大国际合作项目	0.148
		前瞻性判断力	国家科技战略计划、立法、中央决策咨询建议的参与者、发起人	0.096
			学科、理论、前沿研究的奠基人或主要推动者	0.106
科学素养	0.224	学术成就与影响力	中国科学院、中国工程院院士	0.043
			全国学会理事长、副理事长	0.021
			国际重大科技奖励获得者	0.048
		跨学科理解力	具有2个或以上学科的教育或工作经历	0.112

表 3　71位国内标杆人物贴合度及贴合度占比的均值和中位数

Table 3　Mean and median values for the conformity and conformity percentage of 71 domestic benchmark figures

	总贴合度	准则层贴合度原值				准则层贴合度（占比）			
		政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养	政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养
最高值	100%	19%	24%	35%	22%	100%	100%	100%	100%
均值	81%	18%	21%	26%	15%	93%	84%	76%	66%
中位数	81%	19%	22%	25%	18%	100%	90%	73%	79%
最低值	58%	11%	5%	11%	0%	0%	0%	30%	0%

这2项准则），分别计算每一位科学家的贴合度、贴合度中位数的偏离值，以此分析该科学家在这2项准则的贴合度相对总体平均水平的位置。分析发现，依据此方法可从标杆人物中识别出杰出型、科学素养突出型和战略眼光突出型3类。① 杰出型。这类科学家的战略眼光及科学素养均高于全体群体的平均水平，且这类科学家自身的战略眼光均高于科学素养，战略科学家的特殊属性显现得较为突出。识别人物包括李四光、贝时璋等12位。② 科学素养突出型。这类科学家的量化特征表现为科学素养的贴合度高于战略眼光，且战略眼光处于战略眼光贴合度的中位数及以下，属于科学素养突出的类型。识别人物包括竺可桢、侯祥麟等26位。③ 战略眼光突出型。这类科学家的量化特征表现为战略眼光贴合度高于科学素养，且科学素养贴合度处于科学素养的贴合度中位数及以下，属于战略眼光突出的类型。识别人物包括钱伟长、程开甲等33位（分类方法见附录）。

2.3.2 指标体系信效度分析

（1）信度分析。采用重测信度的检验方法，由2组人员（各2—4人）利用指标体系对71位国内标杆人物基于研究数据资料2次测量和计算，将测量所得结果导入统计分析软件IBM SPSS Statistics（v26）分析所得斯皮尔曼相关系数均大于0.700，表明数据的信度较高。

（2）效度分析。以71位国内标杆人物的指标取值为样本，对指标体系的15个3级指标进行KMO检验。样本KMO值为0.505，对照Kaiser给出的常用的KMO度量标准，结果显示，本研究指标体系的15个指标不太适合做因子分析，即表明研究设计的指标之间结构效度较好，具备区分度和覆盖度。

3 实证研究

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确提出要“重组国家重点实验室，形成结构合理、运行高效的实验室体系”。作为依托于大学、科研机构和企业的非法人创新单元，国家重点实验室是国家战略科技力量的重要外延。从中有意识地发现和培养更多具有战略科学家潜质的高层次复合型人才，对我国战略科学家成长梯队的形成具有重要意义。本部分选取科学技术部历年评定为“优秀”和“良好”的297家国家重点实验室的720名领军人才（以实验室主任、学术委员会主任为例，含历任）作为战略科学家后备力量的研究对象，应用指标体系评分并计算该群体的战略科学家典型特征贴合度。并从量化分析角度遴选出贴合度较高的人物，依据战略科学家典型人群分类方法进行分类和群体特征画像，以此验证本文设计指标体系及分类方法的科学性和合理性，以期为战略科学家的识别和后备力量培养提供参考。

297家实验室所关联的720名领军人才中，共有

364位中国科学院和中国工程院（以下简称“两院”）院士（占比50.6%）、84位两院院士候选人（占比11.7%）、272位其他领军人才（包括教授、研究员、高工、其他科学院院士等，占比37.8%）。这3类领军人才中，有274名（占比38.1%）在实验室中担任学术委员会主任（含历任、荣誉主任），446名（占比61.9%）担任实验室主任（含历任），其工作机构类型和专业领域分布见表4。

3.1 后备力量能力素质贴合度验证

研究将上述院士、院士候选人和其他3类共720名领军人才，通过战略科学家典型特征贴合度计算，各自选取贴合度得分排名前50（以下简称“Top50”）的群体作为后备力量验证分析对象，分别是院士组Top50、院士候选人组Top50和其他组Top50，分析这3组后备力量中的Top50群体在贴合度和分类结果方面的特征，以及标杆人物与3组之间的差异。总体来看，3组人群中院士组Top50群体相对标杆人物的总贴合度最高（均值差−17%，其他两组分别为−48%、−40%），且识别出了师昌绪、郑哲敏、钱七虎等6名同为71位标杆人物的战略科学家。从准则层比较，3组Top50群体的政治素质及科学素养与标杆人物较为接近，而差距不同程度地显著体现在战略眼光和实践能力2方面。这表明国家重点实验室作为战略科技力量的重要组成单元，其领军人才，尤其是作为顶尖科学家代表的院士群体，是战略科学家发现的重要来源，但在战略科技人才的战略眼光和实践能力培养方面存在不足。

3.1.1 院士组

院士组Top50群体的总贴合度的平均值及中位数分别为64%和62%（表5），与标杆人物平均水平最为接近，且其最低值高于标杆人物最低值（+3%）。具体从准则层分析（图4），Top50院士表现出较高的政治素质和科学素养，与标杆人物平均水平基本相当，而实践能力和战略眼光存在一定差距（均值差均为−30%），在战略眼光方面存在部分人贴合度较高的

表4 720名领军人才机构类型及专业领域情况分布

Table 4 Distribution of 720 leading talents by institution type and professional field

专业领域	高等院校（个）	科研院所（个）	企业(个)	国防系统（个）	其他事业单位(个)	医疗机构（个）	总计	占比
生命科学	44	47	0	2	1	0	94	13.1%
信息技术、自动化、电子	50	29	10	4	0	0	93	12.9%
化学	45	38	2	1	0	0	86	11.9%
机械与运载	28	21	14	0	0	0	63	8.8%
能源与矿业工程	21	12	23	0	0	0	56	7.8%
医药卫生	17	17	8	6	0	2	50	6.9%
工程管理	40	5	2	0	0	0	47	6.5%
农业	14	21	9	0	0	0	44	6.1%
材料	18	5	20	0	0	0	43	6.0%
地球科学	19	21	0	0	0	0	40	5.6%
土木、水利与建筑	16	10	0	1	1	0	35	4.9%
数理	15	15	0	0	0	0	30	4.2%
化工与冶金	10	13	1	0	0	0	24	3.3%
环境与轻纺	6	9	0	0	0	0	15	2.1%
总计	343	263	96	14	2	2	720	100%

奇异值。

3.1.2 院士候选人组

院士候选人组Top50群体的总贴合度平均值及中位数在3组中相对与标杆人物差距最大（分别为−48%和−49%）。从准则层来看，院士候选人组与标杆人物均存在不同差距，其中战略眼光方面差距较为显著（均值差−74%），呈少数较高、总体偏低的偏态分布（图5和表6）。

3.1.3 其他组

其他组Top50群体的总贴合度平均值及中位数分别为41%和40%，总体分布较为均衡，相对标杆人物也存在较大差距（分别为−40%和−41%）。从准则层来看（图6和表7），该群体在政治素质方面与标杆人物差距相对其他3项准则较小（均值差−28%），且总体50%以上达到标杆人物平均水平（中位数差为0）；在科学素养方面差距同比高于院士候选人组（均值差为−28%）。但在战略眼光和实践能力方面与标杆人物差距较大（中位数差−73%、−70%）。

3.2 3组Top50人群典型特征分类结果

本部分将战略科学家备选力量中的3组Top50的人群依据战略科学家典型特征分类方法（见附录）进行分类，结果显示3组中院士组的典型特征分类结果与标杆人物较为接近（表8—11）。分类中的杰出型仅在标杆人物和院士组发现，其中师昌绪、郑哲敏2位科学家同时出现在标杆人物、院士组的杰出型分类中。其他2组Top50人群筛选出了战略眼光或科学素养较为突出的类型。与标杆人物和院士组中战略眼光突出型占比均高于科学素养突出型（+10%—33%）这一特征不同的是，后2组的科学素养突出型占比均略高于战略眼光突出型（+4%）。分类结果印证了中组部

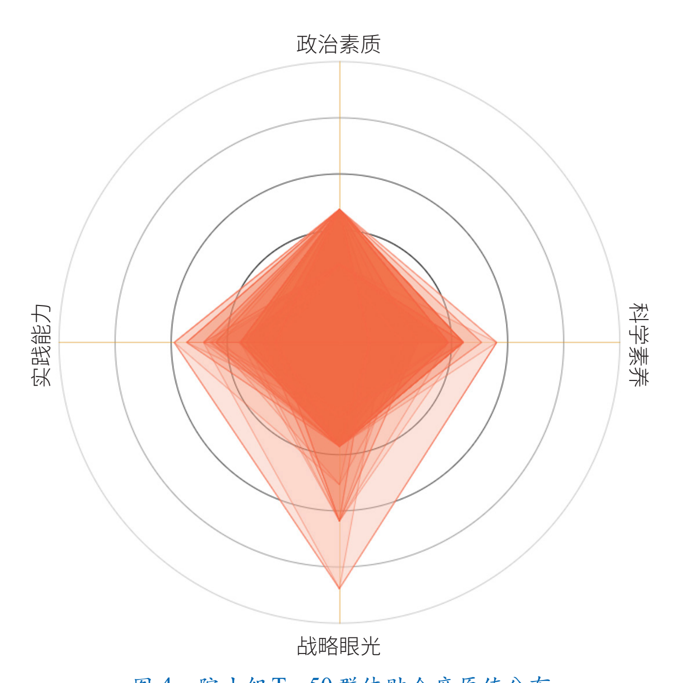


图4 院士组Top50群体贴合度原值分布

Figure 4 Distribution of the original values of the conformity of the Top 50 group of academicians

表5 院士组Top50群体贴合度分布及与标杆人物对比

Table 5 Distribution of conformity for the Top 50 group of academicians and comparison with benchmark figures

	总贴合度	准则层贴合度(原值)				准则层贴合度(占比)			
		政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养	政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养
最高值	100%	19%	24%	35%	22%	100%	100%	100%	100%
均值	64%	17%	15%	16%	15%	80%	54%	47%	66%
中位数	62%	19%	14%	15%	16%	100%	48%	42%	69%
最低值	56%	11%	9%	0%	4%	0%	20%	0%	19%
均值差*	−17%	−1%	−5%	−10%	0%	−13%	−30%	−30%	0%
中位数差*	−19%	0%	−8%	−11%	−2%	0%	−42%	−30%	−10%

* 均值差与中位数差，为该组与标杆人物的同值差。

* The difference in mean and median represents the same value difference between this group and the benchmark figures.

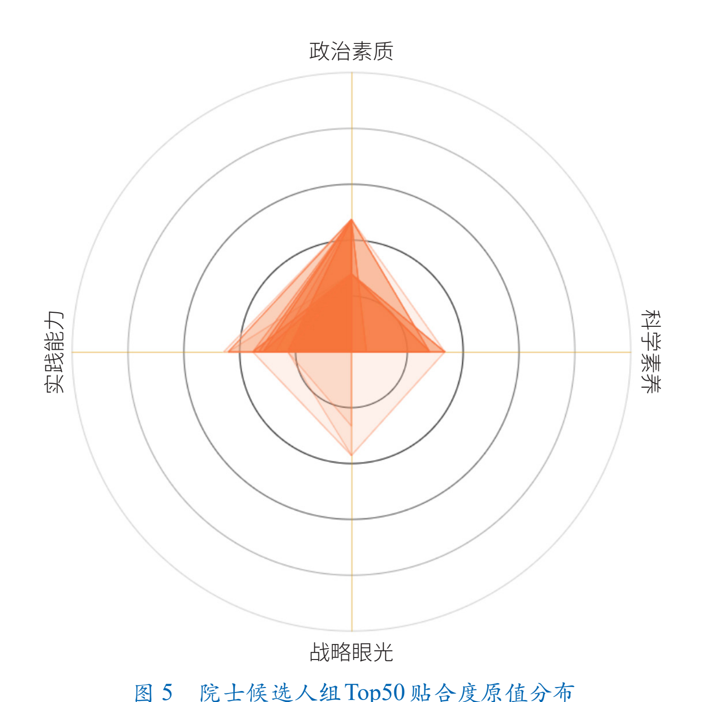


图 5　院士候选人组Top50贴合度原值分布

Figure 5　Distribution of the original values of the conformity of the Top 50 group of academician candidates

人才局“战略科学家是国家战略科技力量中的‘关键少数’”的定义，也印证了本文案例分析得出的战略科学家是科学家中的“战略家”这一结论。

3.3 后备力量Top50人群画像

3.2.1 机构分布

国家重点实验室后备力量中3组Top50群体的现任工作机构类型分布较为集中，主要集中在高等院校和科研院所（总占比86.7%），分布在101个机构中。机构的类型分布与全体720名领军人才分布比较，企业的Top50群体占比显著减少（−6.0%），而高等院校和国防系统有所增加。人数占比排名前10的机构中，只有中国科学院上海生命科学研究院（4人）为科研院所，其他9家均为高等院校（表12—13）。企业作为开展应用基础研究的重要主体，是国家重点实验室的主要依托单位之一。297家国家重点实验室中，依托单位为企业的数量占比达26.8%。但只有院士候选人组的Top50群体的现任工作单位为企业的比例较高，达到14.0%，其他两组企业占比较低。

3.2.2 年龄分布

从3组Top50群体年龄结构的总体分布来看（图7），年龄分布主要集中在51—60岁（占比41.3%）、61—70岁（占比36.7%）2个年龄段。但3组人群年龄构成差异较大。其中，院士组在61—70岁年龄段（自身占比40.0%）人数最多，在81—100岁年龄段两院院士的数量远高于其他两组领军人才。院士候选人组的Top50群体的年龄分布集中在51—60岁年龄段（占比44.0%）和61—70岁年龄段（占比40.0%），其他组中的Top50群体的年龄分布集中在51—60岁年龄段（占比60.0%），整体的年龄结构呈现年轻化的趋势。

3.2.5 学科分布

3组Top50群体的研究领域主要分布在信息技术、自动化、电子、生命科学、机械与运载等学科，他们

表 6　院士候选人组Top50贴合度分布与标杆人物对比

Table 6　Distribution of conformity for the Top 50 group of academician candidates and comparison with benchmark figures

	总贴合度	准则层贴合度原值				准则层贴合度(占比)			
		政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养	政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养
最高值	53%	19%	18%	15%	13%	100%	71%	42%	60%
均值	33%	15%	12%	1%	5%	50%	36%	2%	23%
中位数	32%	15%	13%	0%	2%	50%	40%	0%	10%
最低值	20%	11%	9%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
均值差	−48%	−3%	−9%	−26%	−9%	−43%	−49%	−74%	−42%
中位数差	−49%	−4%	−9%	−25%	−16%	−50%	−51%	−73%	−69%



图 6　其他组 Top50 群体贴合度原值分布
Figure 6　Distribution of the original values of conformity for the Top 50 group in other categories

在新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备等战略性新兴产业领域具有较高的代表性，基本符合我国"十四五"规划的重点领域布局（表14）。例如，排名第1的信息技术、自动化、电子（15%），这些领域是新一代信息技术产业的核心，对推动数字经济发展具有关键作用；排名第2的生命科学领域（15%）与生物技术密切相关，有助于加快生物医药、生物育种、生物材料、生物能源等产业的发展，但在某些关键领域和地区分布上仍存在不足。例如，尽管在生物技术领域的战略科学家数量较多，但在生物技术与信息技术融合创新方面，需要更多具有跨学科理解力和创新能力的战略科学家来推动产业发展。此外，基础科学在总体分布中占比偏低，如数理（5%）、化学（6%），且主要分布在高等院校和科研院所。

4 结论与建议

4.1 结论

本文旨在通过构建战略科学家典型特征的量化分析指标体系，并以国家重点实验室领军人才为例开展实证分析，探讨我国战略科学家的培养和使用。研究结果显示，本文构建的指标体系在战略科学家典型特征的识别和分层分类方面具有一定的科学性、合理性和可操作性，验证了战略科学家是科学家中的杰出少数，在政治素质、实践能力和战略眼光方面有别于一般科学家的突出属性。实证分析也揭示了国家重点实验室是我国战略科学家的重要培养基地和筛选来源，但与标杆人物相比在战略眼光与实践能力方面差距显著，在人员结构、研究方向等方面仍存在一定的问题，有待于进一步优化和调整。

（1）企业在培养战略眼光突出型后备力量富有潜力，但当前战略科学家力量偏弱。与依托单位比例相当的科研院所相比，从企业中筛选出的Top50群体的

表 7　其他组 Top50 群体贴合度及贴合度占比分布与标杆人物对比
Table 7　Distribution of conformity for the Top 50 group of other categories and comparison with benchmark figures

	总贴合度	准则层贴合度原值				准则层贴合度(占比)			
		政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养	政治素质	实践能力	战略眼光	科学素养
最高值	54%	19%	18%	15%	13%	100%	71%	42%	60%
均值	41%	15%	11%	6%	8%	52%	31%	17%	38%
中位数	40%	19%	9%	0%	11%	100%	20%	0%	50%
最低值	35%	11%	9%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
均值差	−40%	−3%	−10%	−21%	−6%	−41%	−53%	−60%	−28%
中位数差	−41%	0%	−13%	−25%	−6%	0%	−70%	−73%	−29%

表 8　国内战略科学家标杆人物分类结果

Table 8　Classification results of domestic benchmark figures of strategic scientists

统计项	杰出型	科学素养突出型	战略眼光突出型
总人数(人)	12	26	33
总贴合度	97%	74%	79%
战略眼光平均偏离值	39%	−32%	19%
科学素养平均偏离值	20%	1%	−35%

表 9　院士组 Top50 群体分类结果

Table 9　Classification results of Top 50 group within the academician category

统计项	杰出型	科学素养突出型	战略眼光突出型
总人数(人)	3	14	33
总贴合度	96%	62%	62%
战略眼光平均偏离值	58%	−6%	19%
科学素养平均偏离值	38%	9%	−42%

表 10　院士候选人组 Top50 群体分类结果

Table 10　Classification results of Top 50 group within the academician candidate category

统计项	杰出型	科学素养突出型	战略眼光突出型
总人数	0	26	24
总贴合度	—	35%	34%
战略眼光平均偏离值	—	0%	25%
科学素养平均偏离值	—	47%	−15%

表 11　其他组 Top50 群体分类结果

Table 10　Classification results of Top 50 group within the other category

统计项	杰出型	科学素养突出型	战略眼光突出型
总人数	0	26	24
总贴合度	—	40%	41%
战略眼光平均偏离值	—	0%	83%
科学素养平均偏离值	—	6%	−49%

数量明显少于前者，更远低于国外标杆人物企业占比，这说明企业的战略科学家力量还有待增强。另一方面，工作单位类型为企业、整体贴合度较高的 Top50 群体，多为战略眼光突出型，也在一定程度上说明企业极有可能是培养战略眼光突出型战略科学家的重要来源。

（2）*后备力量 TOP 人群的年龄整体呈现出分布集中、年龄偏高的现象，但同时青年优秀人才正在崛起。*这一方面揭示战略科学家的角色从职业生涯早期到中后期角色的转变，从事开创性学术工作，到更多地转向担任领军角色，组织大兵团作战；或担任咨询顾问角色，发起和推动重大科技战略计划、立法等等。另一方面，也揭示出院士群体作为战略科学家的重要遴选来源，表现出战略科学家特征的生命周期更长于其他群体。

（3）*后备力量 TOP 人群的学科领域分布与我国发展战略需求存在一定错配，有待于进一步优化和调整。*包括在某些关键领域和地区的分布上仍存在不足，基础科学在总体分布中占比偏低、且主要分布在高等院校和科研院所等问题。

4.2 对策和建议

（1）*柔性引进、强化企业战略科学家力量。*除了为企业自身培养提供良好的政策支持、资金投入等措施外，可充分借助高校、科研院所培养和聚集战略科学家的优势，发挥其在企业科技创新中的引领作用。例如，聚焦科技未来发展，定期组织政府、企业代表与各领域的知名科学家开展科学前瞻与技术预见活动，为国家科技领域前瞻布局提供规划方向；牵头组织建立起有效的政府与企业、研究机构联合的科技攻关团队，攻克“卡脖子”的关键技术领域等。

（2）*面向国家重大战略需求，结合战略科学家能力素质标准，优化协调战略科学家结构和资源配置。*引进和培育的学科重点布局应向“卡脖子”领域、重大科技前沿、先进领域倾斜。鼓励科学家与企业开展合作，面向国家重大需求与产业发展趋势，组织团队开展科研协同攻关，既能锻炼大兵团作战的组织领导能力，又可以熟悉市场配置资源机制与产业发展规

表 12　3 组 Top50 群体现任机构分布

Table 12　Distribution of current institutions among the three Top 50 groups

机构类型 组别	高等院校		科研院所		企业		国防系统		机关单位*	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
院士	21	42.0%	24	48.0%	0	0.0%	3	6.0%	2	4.0%
院士候选人	24	48.0%	15	30.0%	7	14.0%	2	4.0%	2	4.0%
其他	28	56.0%	18	36.0%	4	8.0%	0	0.0%	0	0.0%
总计	73	48.7%	57	38.0%	11	7.3%	5	3.3%	4	2.7%

*“机关单位”，对应国家标准《组织机构类型》GB/T 20091—2006 中的分类 3：“机关”

* The term “ Institutional units” refers to category 3 of the corresponding national standard “ Classification for organizations” GB/T 20091—2006: “institutional units”

表 13　3 组 Top50 群体排名前 10 的机构

Table 13　Top 10 institutions among the three Top 50 groups

序号*	机构名称	人数	机构类型
1	华中科技大学	5	高等院校
2	浙江大学	5	高等院校
3	北京大学	4	高等院校
4	复旦大学	4	高等院校
5	南京大学	4	高等院校
6	上海交通大学	4	高等院校
7	中国科学院上海生命科学研究院	4	科研院所
8	湖南大学	3	高等院校
9	清华大学	3	高等院校
10	中国科学技术大学	3	高等院校

*以上相同人数的机构按音序排列，排名无先后。第 10 名以后人数为 2 人及以下

*Institutions with the same number of people are arranged in alphabetical order, with no ranking distinction. From the 10th position onward, the number of people is 2 or fewer.

表 14　后备力量中的 3 组 Top50 群体学科分布情况（单位：人）

Table 14　Disciplinary distribution of the Top 50 groups within the 3 reserve forces categories (Unit: person)

学科	高等院校	科研院所	企业	国防系统	机关单位	总计	占比
信息技术、自动化、电子	13	6	2	1	0	22	15%
生命科学	7	12	0	2	1	22	15%
机械与运载	13	2	1	0	1	17	11%
农业	2	8	1	0	0	11	7%
地球科学	5	5	0	0	0	10	7%
能源与矿业工程	6	1	1	0	1	9	6%
化学	7	1	0	0	1	9	6%
化工与冶金	2	5	2	0	0	8	6%
数理	5	3	0	0	0	8	5%
环境与轻纺	3	5	0	0	0	8	5%
土木、水利与建筑	2	4	1	1	0	8	5%
医药卫生	3	2	0	1	0	6	4%
材料	3	1	2	0	0	6	4%
工程管理	2	2	1	0	0	5	3%
总计	73	57	11	5	4	150	100%

律，强化全局视野。依据战略科学家的典型特征分类，结合国家和地方发展需要，引进不同类型的战略科学家，合理分配战略科学家的使用方向，最大程度地发挥战略科学家作用，避免资源不合理配置和资源浪费。

由于本文研究的时长和投入限制，研究仍存在一定的不足，如选取国家重点实验室领军人才作为后备力量代表，未能涵盖所有类型的战略科学家；研究所采用的数据均来源于公开资料与数据，难以覆盖全面，可能影响研究结果的客观性和准确性等。未来可

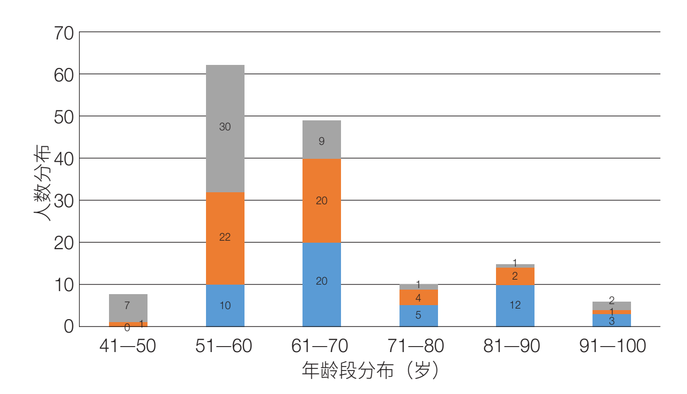


图 7　后备力量中的3组Top50群体年龄分布

Figure 7　Age distribution of the three Top 50 groups within the 3 reserve forces categories

以进一步拓展研究对象和评价数据收集方法，为我国战略科学家的培养和使用提供更为全面和深入的理论支持。

参考文献

1 习近平. 深入实施新时代人才强国战略 加快建设世界重要人才中心和创新高地. (2021-12-15). http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2021-12/15/c_1128161060.htm.

Xi J P. Implement the strategy on developing a quality workforce in the new era and accelerating the construction of a world-class talent center and innovation highland. Qiushi. (2021-12-15). http://www. qstheory. cn/dukan/qs/2021-12/15/c_1128161060.htm. (in Chinese)

2 Greer R D. The teacher as strategic scientist: A solution to our educational crisis?. Behavior and Social Issues, 1991, 1: 25-41.

3 Wohlstetter A. Scientists, Seers and Strategy. Foreign Affairs, 1962, 41: 466.

4 余仲华. 关于战略科学家概念界定的思考. 中国科技人才, 2022, (6): 46-50.

Yu Z H. Discuss on the definition of strategic scientists. Scientific and Technological Talents of China, 2022, (6): 46-50. (in Chinese)

5 黄涛, 李娜. 战略科学家应具备“五超”素养. 湖北日报, 2021-10-26(14).

Huang T, Li N. Strategic scientists should possess “Five Excellences” qualities. Hubei Daily, 2021-10-26(14). (in Chinese)

6 李婧铢. 中国战略科学家的重要特征和基本素养. 民主与科学, 2022, (4): 78-80.

Li J Z. Important characteristics and essential qualities of Chinese strategic scientists. Democracy and Science, 2022, (4): 78-80. (in Chinese)

7 崔照笛, 李玲. 我国战略科学家使命感的内涵及影响因素的研究——以黄大年为案例. 今日科苑, 2022, (12): 73-83.

Cui Z D, Li L. Research on the notion and influencing factors of calling of Chinese strategic scientist: A case study of Huang Danian. Modern Science, 2022, (12): 73-83. (in Chinese)

8 冯粲, 童杨, 闫金定. 关于培养使用战略科学家的思考——基于中外100位战略科学家的履历分析. 科技导报, 2022, 40(16): 38-45.

Feng C, Tong Y, Yan J D. Reflections on cultivating and employing strategic scientists—Based on the curriculum vitae analysis of 100 strategic scientists from China and abroad. Science and Technology Review, 2022, 40(16): 38-45. (in Chinese)

9 井润田. 高校科研团队管理与战略科学家能力建设. 上海交通大学学报(哲学社会科学版), 2022, 30(4): 43-56.

Jin R T. Management of Research Teams and Capability-Building of StrategicScientists in Universities. Journal of Shanghai Jiaotong University (Philosophy and Social Sciences), 2022, 30(4): 43-56. (in Chinese)

10 谭红军, 郭传杰, 霍国庆. 战略科学家领导力研究. 科学学研究, 2011, 29(10): 1441-1448.

Tan H J, Guo C J, Huo G Q. The research on the leadership of strategic scientists. Studies in Science of Science, 2011, 29 (10): 1441-1448. (in Chinese)

Quantitative assessment of typical characteristics of strategic scientists: Exploration and empirical research

WANG Fang[1†] SHEN Jinsheng[2,3†] WU Hong[2*] HUANG Jinxia[1] YANG Baolong[2] RUI Xiao[1] GUO Jinjing[4]
LI Yanzhang[2] ZHAO Zhanyi[1] CHEN Yufei[2] LI Shixin[2] QI Shuo[2]
（1 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2 National Academy of Innovation Strategy, China Association for Science and Technology, Beijing 100038, China;
3 Strategic Development Department of China Association for Science and Technology, Beijing 100038, China;
4 Department of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023, China）

Abstract Cultivating more strategic scientists is an important proposition for achieving a high level of self-reliance in science and technology in China. In response to the the central government's requirements, and to support the "selection, cultivation, and retention" of strategic scientists, this study comprehensively adopts various research methods of the competency model. Based on 155 typical cases of benchmark figures at home and abroad, a quantitative analysis index system of typical characteristics of strategic scientists is constructed, and 720 leading talents from 297 State Key Laboratories are selected as representatives of the reserve force of strategic scientists for empirical analysis of the index system. The study found that compared with the benchmark figures, there are significant gaps in strategic vision and practical ability, a weak force of enterprise strategic scientists, and a mismatch between the disciplinary distribution and the strategic development needs of China among the representatives of China's reserve force of strategic scientists. Based on this, relevant countermeasures and suggestions are proposed.

Keywords strategic scientist, quantitative indicator system, reserve force, validation analysis research

王 昉 中国科学院文献情报中心副研究馆员。主要研究领域：科技人才评价、智慧数据等。
E-mail: wangfang@mail.las.ac.cn

WANG Fang Associate Research Librarian of National Science Library, Chinese Academy of Sciences. Her research focuses on evaluation of scientific and technological talents, smart data, etc. E-mail: wangfang@mail.las.ac.cn

申金升 中国科协创新战略研究院院长、中国科协战略发展部一级巡视员（主持工作）。主要研究领域：系统工程、智库研究等。E-mail: shenjinsheng@cast.org.cn

SHEN Jinsheng Dean of the National Academy of Innovation Strategy, China Association for Science and Technology and Level I Bureau Rank Official (in charge of work) of the Strategic Development Department of China Association for Science and Technology. His research focuses on systems engineering, think tank research, etc. E-mail: shenjinsheng@cast.org.cn

武虹 中国科协创新战略研究院数据中心（筹）负责人、研究员。主要研究领域：数据治理、智库研究等。
E-mail: wuhong@cnais.org.cn

Wu Hong Head of Data Center (preparation) and Research Professor at the National Academy of Innovation Strategy, China Association for Science and Technology. Her research focuses on data governance and think tank research.
E-mail: wuhong@cnais.org.cn

---

†Contributed equally to this work
*Corresponding author

附录　指标体系量化评分和典型人群分类方法

1 总贴合度

本文中贴合度是指对目标分析对象（如标杆人物）应用本指标体系取值和权重计算得出的贴合程度，是对人物贴合战略科学家典型特征的量化反映。战略科学家典型特征总贴合度，是其4项准则下15个衡量指标的每一项取值（是否满足衡量指标，用1或0表示），与指标权重的乘积之和。

用a_n表示第n项指标取值，b_n表示第n项指标权重，用T_i表示目标分析对象i的总贴合度，其计算方法可表示为：

$$T_i = \sum_{n=1}^{15}\left(a_n b_n\right)$$

2 准则层贴合度

准则层贴合度代表了目标分析对象在每项准则上贴合战略科学家典型特征的程度，如政治素养贴合度。其原值计算方式每项准则下的衡量指标的贴合情况（0或1），与指标权重的乘积之和。为了便于不同准则之间贴合度情况的横向比较，去掉因权重差异带来的干扰，研究对其原值做线性归一化处理，用贴合度占比表示准则层贴合度，是目标分析对象与全体分析对象横向比较得出的占比情况。

用NL表示准则层贴合度，用RNL表示准则层贴合度原值，则第i位分析对象相对于全体分析对象的准则层贴合度NL_i计算方法为：

$$NL_i = \frac{RNL_i - \min\left(RNL\right)}{\max\left(RNL\right) - \min\left(RNL\right)}\left(100\%\right)$$

3 典型特征分类

为了探索应用指标体系量化评分结果呈现出来的目标分析人群的特征和优势，支撑战略科学家的分层分类研究，本文采用贴合度中位数表示分析对象在某项准则的中间水平（考虑到总体样本存在离群样本和偏态分布情况，采用了中位数而非均值）。采用贴合度中位数的偏离值，表示对象在该项准则的贴合度相对总体平均水平的情况，用于识别在准则层具备某些共同特征的标杆人物，如科学素养和战略眼光均较为突出的杰出群体，实践能力较为突出、而科学素养低于样本平均水平的类型等。

■责任编辑：张帆